TX4000

グラフィック TDR

取扱説明書

GOODMAN

【1】 はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
(1) 安全なご利用について
(2) 国際基準
【2】 TX4000 の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
(1) 各部の名称
(2) 仕様
(3) 精度
【3】 初期設定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
(1) 準備
(2) メニューとスクリーン画面
(3) オートパワーオフ設定
(4) 計測単位設定
(5) 時計設定
(6) 伝播速度（Vp）設定
(7) Vp 値の求め方
【4】 操作方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
(1) ケーブルパラメーターの設定
(2) 障害個所の自動検出
(3) 障害個所の手動検出
(4) ケーブルの接続
(5) カーソルについて
(6) 距離範囲(スケールレンジ)の選択
(7) 持続スキャン機能
(8) ゲイン設定
(9) バックライト
(10) コントラスト
(11) トーン発信
(12) 基本的な障害表示例
(13) 標準ケーブルの VP 値・インピーダンス値の例
【5】 メンテナンス ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
(1) バッテリーの交換
(2) お手入れ
(3) 保管方法
【6】 保証・修理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13

【1】 はじめに

まず、TX4000 がお手元に届いたら、内容の付属品がすべて入っているかどうかご確認いただき、不足品があった場合はすぐに販売店にご連絡ください。
万が一商品に損傷があった場合は、その損傷物を大切に保管し詳細を取引店に即座に通告してください。

TX4000 付属品

0.5m接続リード線・ソフトケース・電池・ユーザーマニュアル

(1)安全なご利用について

警告

- この測定器は IEC61010-1（1995 年）の安全基準を満たしています。
- TX4000 は無電圧回線のご利用を対象に設計されています
- 本機を活線に接続すると、機器を損傷し作業者にも危険です。
- この機器は EN61326-1 に則った電話通信電圧に対して保護されています。
- 作業者には安全監督の責任があります。

国際標準の電気機器に関する記号

この記号は機器が 2 重のもしくは補強された絶縁体で保護されていることを示しています。機器を修理する際は特定の交換部品のみを使用してください。

機器上のこの記号は「警告」を表し、作業者はまず取扱説明書の指示をよく読んでから機器を使用する必要があります。この説明書では、このシンボルが冒頭に表示された説明に従わない場合は身体を負傷もしくは物的損傷の可能性が想定されます。

電気ショックの危険性があります。この記号が付いている個所の電圧は危険な可能性があります。

(2)標準規格

TX6000 は下記の国際的品質基準に適合しております。

- 安全性：IEC61010-1
  EN60950
- EMC　：BS/EN61326-1
- 耐水・防塵性：IP54

【2】 TX4000 の概要

- 11 段階のスケールで 4000ｍまでのケーブルを検査する携帯型の TDR ケーブル診断機です。
- 最小スケールは７ｍ・デッドゾーンはわずか 0.5ｍで、ケーブルのいたるところの障害を 128×64 ピクセルのバックライト付き液晶画面にはっきりと表示します。
- 自動障害検出キーを押すとカーソルが直接最初の障害個所に移動するので、波形を解釈する必要がありません。
- 手動モードで従来の TDR のように波形を目視で検査することも可能です
- どちらのモードも、初期値から 64db までの可変増幅で波形に表示された小さなイベントでも拡大して確認できます
- スキャン固定機能を使用すると、波形は保持され綿密に分析することができます。
- 全ての 2 心以上のメタルケーブルの障害個所の検出・識別を行います。
- 25・50・75・100Ωの 4 段階のインピーダンス設定と 1-99％の Vp 値（伝播速度）設定（もしくはマイクロ秒に対する長さによる換算）により、電力線・データ回線・通信線および CCTV ケーブルに対応しています。
- トーン発信機能を利用して障害ケーブルのルート探索も可能です。振動音を電力・通信線に送り込み別売の受信プローブ（200EP・200GX・200XP）により被覆上から目的線を識別できます。
- 重量はわずか 350ｇ、筐体は IP54 基準に適合した頑丈な ABS 製で屋外使用に最適です。

(1)　各部の名称

① ２×４㎜安全コネクター
② １２８×６４グラフィック画面
③ ▶ 右カーソル・設定値増加キー
④ 左カーソル・設定値減少キー
⑤ AFL（自動障害検出）/スキャン固定
⑥ ▼ 選択キー
⑦ 回避・リターン（戻る）キー
⑧ バックライト ON/OFF
⑨ ⏻ 電源 ON/OFF

(2)　仕様

レンジ	7,15,30,60,120,250,500,1Km, ２Km,3Km,4Km（メーター） 20,45,90,180,360,750,1500,3000,6000、10000,14000（フィート）
レンジ選択	手動レンジ操作/自動レンジ
精度	選択レンジの１％＊
解像度	レンジの約１％
感度	0.6ｍｍφの PE/TP ケーブル４Km で最低３ピクセルのリターン
速度係数	１－９９％・フィート、メーター・マイクロ秒により可変
出力パルス	最大振幅５V　（オープン回路）
出力インピーダンス	25・50・75・100Ωより選択
出力パルス幅	3ns～3ms　(レンジに応じて自動)
スキャン率	2 スキャン/秒　もしくはスキャン状態維持　各レンジスケールにて事前設定
トーン発信周波数	810～1100Hz
電池寿命	30 時間(継続スキャン)
電源	６V（単三アルカリ電池×4 本）
オートパワーオフ	１・２・３分設定可変もしくは解除
バックライト	128×64 ピクセル
耐圧	250VAC
作動温度	-10～50℃
保管温度	-20～70℃
寸法	165×90×37mm
重量	350g
安全基準	IEC61010-1 EN60950
EMC	BS/EN61326-1
防水・防塵基準	IP54

＊±１%以下の計測精度：計測ケーブルの Vp 値（伝播速度）を正確に設定、ケーブル全体の Vp 値が均一、しかもカーソル位置が正確である場合となります。

(3)　精度

TX4000 は±１％の精度で障害個所までの距離やケーブル長を測定することができます。

この計測精度は、計測ケーブルに適用される Ｖｐ値が正確でありケーブル全長の Vp 値が均一でカーソルの位置が正確であることに基づきます。[☞【４】(１)]

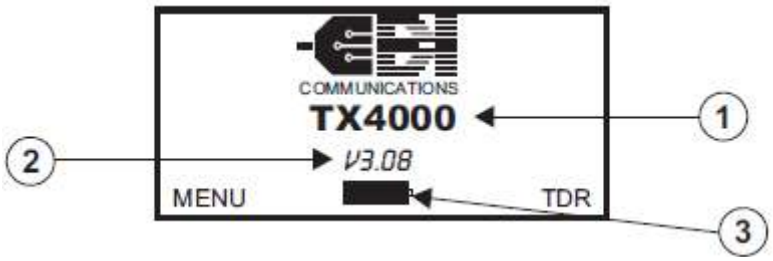
もし、Vp 値設定に誤りがあったりケーブル全体の Vp 値にばらつきがあったりすると、誤差要因が重なる状況を招き、計測精度に影響を与えてしまいます。

備考：Vp 値は電源ケーブルを含むシールドのない多心ケーブルではあまり明確に定まりにくく、またケーブルが敷設されている時よりも硬く巻かれている時のほうが低くなります。

【3】 初期設定

(1) ご使用前の準備

電源キー◑を押して測定器の電源を入れると、下記の画面が現れます。



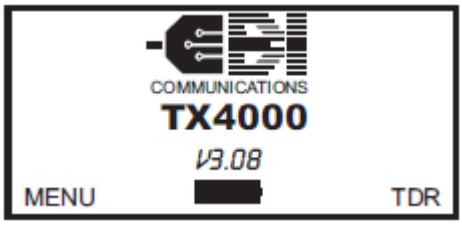
① モデル番号
② 測定器にプログラムされているソフトのバージョン
③ 電池残量表示(残量：黒、消耗：白) (常時表示されます)

ご利用前に次のパラメーターを設定する必要があります。

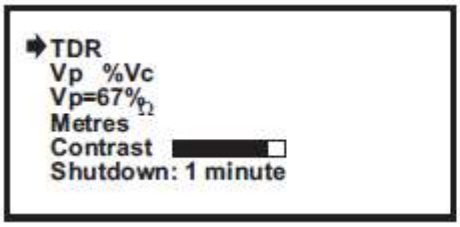
- ●オートパワーオフの設定 (P 8 参照)
- ●計測単位設定 (P 8 参照)
- ●伝播速度 (VP 値) の設定 (P 8 参照)

(2) メニューとスクリーン画面

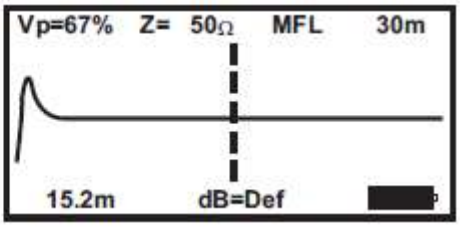
スタート画面



メニュー画面

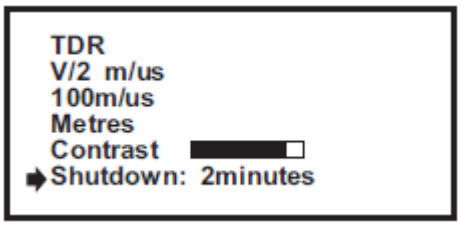


TDR 画面



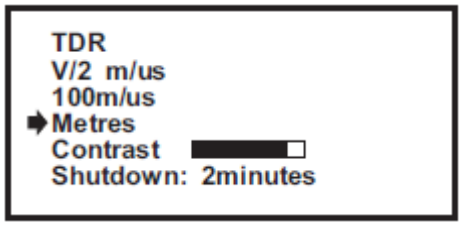
メニュー画面もしくは TDR 画面を表示する場合は、本体の◀もしくは▶キーを押します。

(3) オートパワーオフ設定



バッテリーを長持ちさせるため、TX4000 はオートパワーオフ機能が搭載されています。シャットダウンの時間は無操作より無効・1 分・2 分・3 分から選択できます。設定変更には下方カーソル（▼）を押して ➡ をシャットダウン（Shutdown）に合わせます。◀もしくは▶キーを押して希望の設定値を表示し⟲を押して設定値を保存します。

(4)計測単位設定

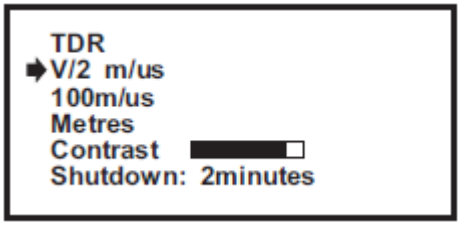


➡ 下方カーソル（▼）を押して を計測単位（feet/meters）に合わせます。◀もしくは▶キーを押してフィート(feet)とメーター(meters)を切り替えます。⟲キーを押すと選択された値を保存し終了します。

備考:計測単位が設定されると自動的に V/2 の形状が変わり、選択された単位[FEET・METERS]が表示されます。

(5)伝播速度の設定

伝播速度は%かもしくはマイクロ秒における速度で設定できます。測定単位（速度はフィートもしくはメートル表示）は【３】(3)で設定した単位になります。



下方カーソル（▼）を押して➡ を表示単位（V/2・Vp）に合わせ◀キーで v/2 M/Ms もしくは Vp%のいずれかに切り替え、ます。⟲を押すと選択した内容を保存して終了します。TDR は選択した値を自動的に設定します。

(4) Vp 値の求め方

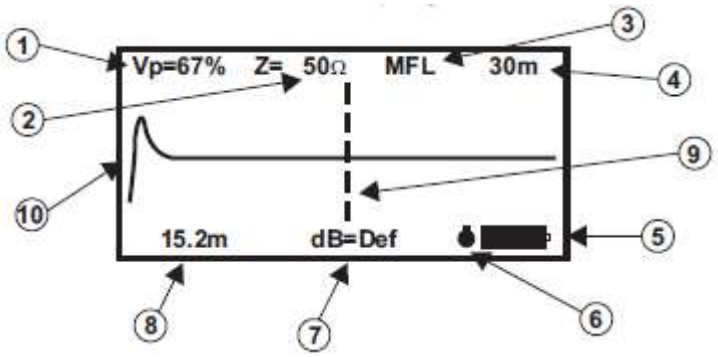
ケーブルの Vp 値が分からない場合は、その値をまず確定します。

① ２０m以上のサンプルケーブルを用意します。

② TX4000 を接続し、サンプルケーブルの実際の長さと計測結果が同じになるように Vp 値を変更しそのケーブルの VP 値を求めます。

【4】 操作方法

前項の設定が終了したら、⟲キーを押してスタートメニューに戻り TDR を選択します。すると下記テスト画面が表示されます。



①Vp 設定値
②インピーダンス設定値
③障害検出モード表示（MFL：手動／AFL:自動）
④範囲スケール
⑤バッテリー状況
⑥スキャン固定アイコン
⑦可変ゲイン
⑧カーソルまでの距離
⑨カーソル
⑩出力パルス

(1) ケーブルパラメーターの設定

ナビゲーションキーを使用して選択されているパラメータへスクロールします。パラメーターが選択されたら◀もしくは▶キーを使用して値を変え、ナビゲーションキーを押して次のパラメーターへ移ります。設定が終了したら⟲を押して設定を保存します。ケーブル Vp 値が不明の場合は【3】(6)を参照してください。表示されているのは 前回使用した最終値です。

(2) 自動障害検出

TX4000 には障害個所の検出を自動もしくは手動で行うことができます。自動検出（AFL）に設定されている場合、TX4000 は配線を照査して、最初のイベント地点でカーソルが自動的に停止します。スキャンを開始するには AFL キーを押します。スキャンが初めの 1m 以内で終了した場合は、本体とケーブルの接続をイベントとして認識したものなので、もう一度 AFL キーを押してスキャンを続けます。ケーブルの末端は通常オープンもしくはショートとして検出されます（【4】(12)基本的な障害表示例)。ケーブルの小さなイベントはゲインを上げることで拡大するので障害をより顕著に確認できます(【4】(8)ゲイン設定)。

(3) 手動障害検出

手動障害検出（MFL）に設定されている場合は表示された波形を目視で検査し、手動操作でイベント地点にカーソルを合わせる必要があります。

手動と自動の切り替えは▼キーを使用して AFL または MFL を選択し、◀もしくは▶キーで目的の表示に切り替えます。⟲を押して決定します。

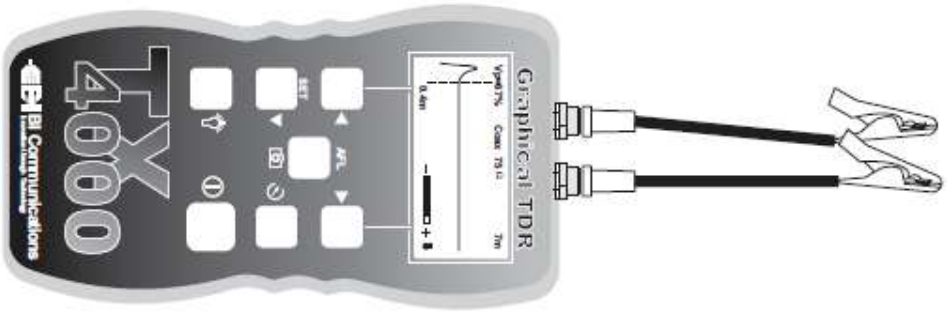
(4) ケーブルの接続

接続リード線を本体上部にある 2 つの 4mm 安全ソケットに接続します。

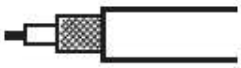
① 試験対象のケーブルに電力供給や機器が設置されていないことを確認します。

② 試験対象ケーブルの遠端が解放またはショート状態であることを確認します。
（抵抗となる機器の接続がないこと）

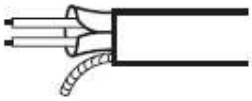
③ TX６000 を対象ケーブル末端に取り付けます。



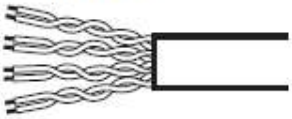
同軸ケーブル



シールドケーブル



ツイストペア線



多心線

② 同軸ケーブル：赤クリップを心線へ、黒クリップをシールドへ接続します。

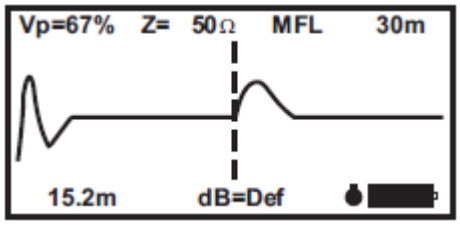
③ シールドケーブル：赤クリップをシールドに近いワイヤへ黒クリップをシールドへ接続します。

④ ツイストペア線：ペア線を分離し赤黒クリップをペア線それぞれの心線に接続します。

⑤ 多心線：クリップを隣り合う 2 本の線に接続します。

(5) カーソルについて

前項目での設定手順を行った後、インピーダンス異常を示した典型的なグラフが下記の通り表示されます。他の事例はこの項の（12）でご覧いただけます。



縦のカーソルラインは◀もしくは▶キーでトレース上を左右に移動することができ、イベントまでの距離を測定します。イベントの始まりの個所にカーソルを合わせて左下の距離の値を読み取ります。

上記の障害波形をみると、15.2m の所では高インピーダンス障害があることを示しています。大きな上スパイクはケーブル末端のオープン状態を表し、これによりケーブル全長を測定できます。上記波形ではケーブル全長は 15.2m となります。

(6) 距離範囲の設定

TX4000 は 0～4000　m までの 11 段階の距離範囲が設定できます。距離範囲の設定または配線路を細かく調べたい場合は、▼キーを押して範囲スケール（P8【4】図④）を選択し、◀を押して範囲の縮小、▶キーを押して範囲を拡大します。⏲を押すと終了します。

(7) スキャン固定と連続計測モード

この機能は手動障害検出モード（MFL）のときにのみ有効です。最初に TX4000 の電源を入れるとスキャン固定モードになるよう設定されています。スキャン固定モードではひとつの波形が保持されるので波形をよく分析することができ、また TX4000 をケーブルから外しても画面上に計測波形を残しておくことができます。連続計測モードでは、TX4000 は対象ケーブルにいくつものパルスを発信し続けるため間欠的なケーブル障害を検出することができます。

連続計測モードを選択するには、AFL キーを約 4 秒間長押し、離します。スキャン固定アイコン●が消え、連続計測モードの状態になります。連続モードを解除するにはもう一度 AFL キーを押し固定アイコン●を表示させます。

(8) ゲイン設定

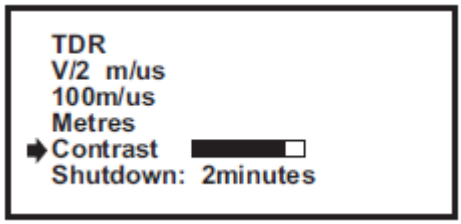
TX4000 は 11 段階の範囲スケールそれぞれに対してあらかじめゲインが設定されています。ユーザーによる追加調整は最大で 64db まで 1db 単位で行うことができます。

この機能を利用するには▼キーにより db 設定を選択します。◀を押すとゲインが減少し▶を押すとゲイン増加します。終了するには⏲キーを押します。

(9) バックライト

LCD 表示は EL バックライトが装備され、様々な明暗環境においても見やすい画面を実現しています。バックライトは⑧バックライト ON/OFF キー☼で点灯・消灯します。

(10)コントラスト



メニュー画面から▼を押して➡ をコントラスト（Contrast）に移動します。◀を押すとコントラストが下がり▶を押すと上がります。終了するには⏲キーを押します。

(11)トーン発信

TX4000 はケーブルの心線対照やルート探索を行うためのトーン発信機能を備えています。周波数 810Hz～1110Hz に対応した一般的なトーンプローブをご用意ください。

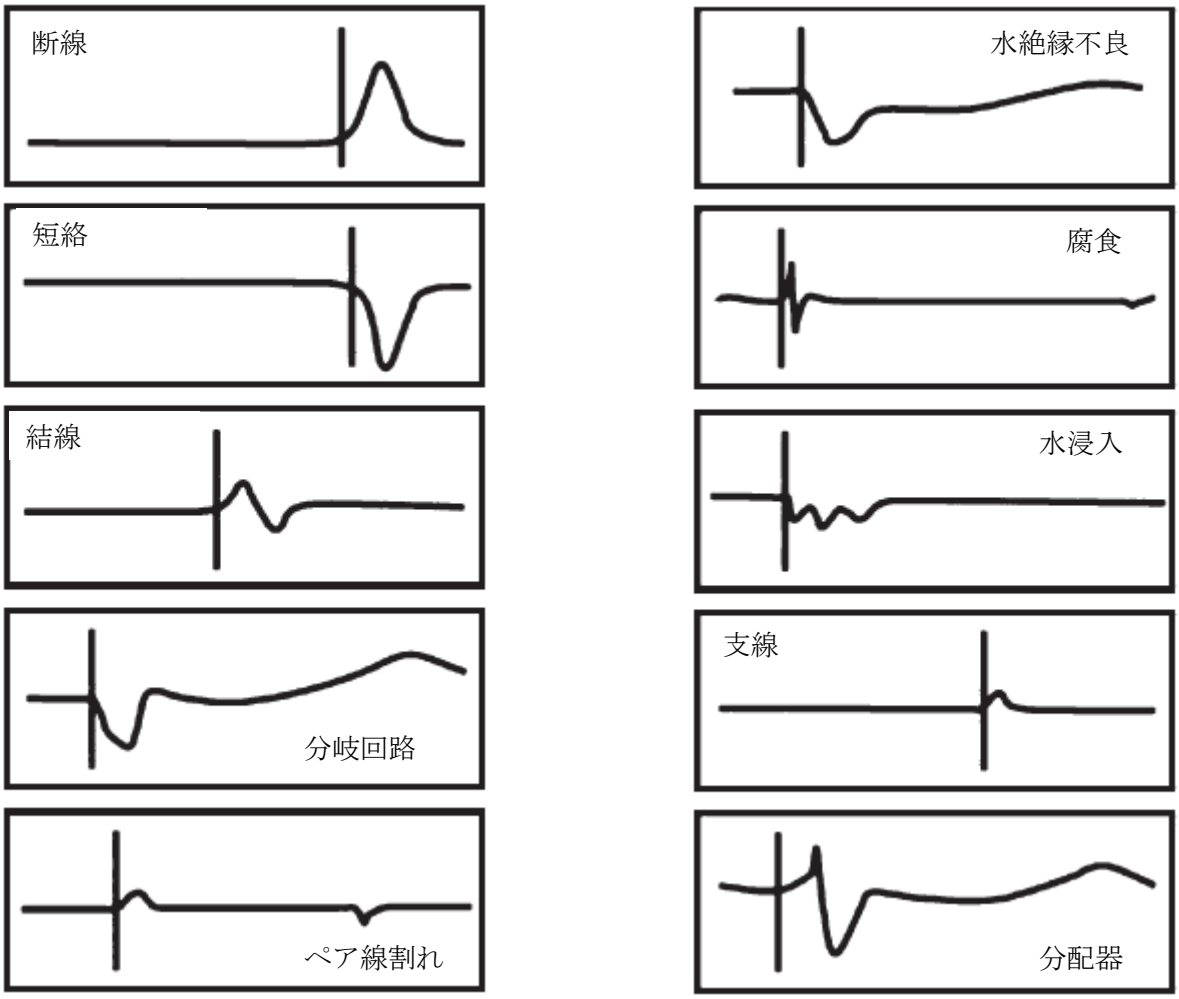
メニュー画面から▼を押して➡ を TDR に移動します。◀を押して TDR を warble に切り替えます。⏲を押して終了します。

トーン発信が選択されたら、リード線を探索したいケーブルのペア線に接続します。受信プローブを用いてケーブルをあたり、最も大きな音を発する線が目的線です。

備考：探索を行っている間ケーブルへのトーン信号送信を続けられるよう、トーン発信モードでは、オートパワーオフ機能は無効にしてください。

(12) 波形の読み方

下図は障害を表した典型的な波形です。障害の識別をする際に参考にしてください。



(13) 典型的なケーブル伝播速度とインピーダンス値

タイプ	Vp	Z	タイプ	Vp	Z
Cat5 STP	72	100	ツイストペア線ジェリーPE	64	100
Cat5 UTP	70	100	ツイストペア線 PE	67	100
同軸線	98	50/75	ツイストペア線 PTFE	71	100
同軸架空線	94	50/75	ツイストペア線 PVC	58	100
同軸線軟質 PE	82	50/75	ツイストペア線紙 72ｎF	88	100
同軸硬質 PE	67	50/75	ツイストペア線紙 83ｎF	72	100

【5】 メンテナンス

（1） 電池の交換

⚠ **ケーブルやネットワークから本体を取り外してから行ってください。**

① 本体の電源を切ります。

② 2 本の黒ねじをゆるめ電池カバーを取り外します。

③ 電池の極性に注意して新しい 1.5V 単三アルカリ電池と交換します。

④ 電池カバーをはめて 2 本の黒ねじを締めます。

（2） お手入れ

⚠ **すべての電源から本体をはずしてください。**

① 本体の電源を切ります。

② うすい洗剤で湿らせたやわらかい布で本体を拭き、次にきれいな水ですすいで固く絞った布で、残った洗剤分をしっかりふき取ります。最後に乾いた布でふき取ります。

③ 直接水をかけないでください。

④ アルコールや溶剤、炭化水素は使用しないでください。

（3） 保管方法

⚠ **本体を 2 ヶ月以上使用しない場合は、電池を取り外して別々に保管することをお勧めします。**

【6】 保証･修理

本体には静電気に影響を受けやすい部品が含まれており、ユーザーによる修理はできません。本機器が故障した場合また保護が弱くなった場合は、使用を中止しお買い上げの取扱店もしくは㈱グッドマン修理担当へご連絡ください。

TX6000 の製造上の初期不良・部品の欠陥による故障に対する保証期間はお買い上げの日より 2 年間となります。

修理依頼とお問合せ

〒236-0037 神奈川県横浜市金沢区六浦東 2－3－3
株式会社グッドマン　修理担当
TEL045－701-5680　FAX045－701-4302
Email: info@goodman-inc.co.jp